

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

**Наименование образовательной программы: Радиоэлектронные системы и комплексы**

**Уровень образования: высшее образование - специалитет**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основы искусственного интеллекта в радиотехнических системах**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бузыкканов С.Н.
	Идентификатор	R7bd62412-BuzykanovSN-91ba533

С.Н.  
Бузыкканов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сизякова А.Ю.
	Идентификатор	R4eb30863-SiziakovaAY-83831ea7

А.Ю.  
Сизякова

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Куликов Р.С.
	Идентификатор	R7ef0b374-KulikovRS-e851162c

Р.С. Куликов

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы подсистем радиоэлектронных систем и комплексов, в том числе с использованием математического моделирования алгоритмов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов
- ИД-1 Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Метод решающих деревьев (Эксперимент)
2. Реализация сверточной сети (Эксперимент)

Форма реализации: Проверка задания

1. "Реализация метода k-ближайших соседей и k-средних" (Эксперимент)

Форма реализации: Устная форма

1. Освоение существующих Framework для построения нейронных сетей (Семинар)
2. Реализация полносвязной нейронной сети (Эксперимент)

## БРС дисциплины

### 10 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 "Реализация метода k-ближайших соседей и k-средних" (Эксперимент)
- КМ-2 Метод решающих деревьев (Эксперимент)
- КМ-3 Освоение существующих Framework для построения нейронных сетей (Семинар)
- КМ-4 Реализация полносвязной нейронной сети (Эксперимент)
- КМ-5 Реализация сверточной сети (Эксперимент)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	10	12	15
Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными						

данными					
Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	+	+			
Системы глубокого обучения					
Системы глубокого обучения			+	+	
Обучение с подкреплением					
Обучение с подкреплением					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов	<p>Знать:</p> <p>методы тренировки нейронных сетей, виды функции потерь и особенности их применения</p> <p>основы практических методов реализации нейронных сетей на основе различных вычислительных устройств</p> <p>современные архитектуры нейронных сетей при решении различных задач обработки</p> <p>типы и особенности различных слоев при построении нейронных сетей</p> <p>Уметь:</p> <p>сопоставлять задачу и возможные варианты построения нейронных сетей</p> <p>строить оптимальную</p>	<p>КМ-1 "Реализация метода k-ближайших соседей и k-средних" (Эксперимент)</p> <p>КМ-2 Метод решающих деревьев (Эксперимент)</p> <p>КМ-3 Освоение существующих Framework для построения нейронных сетей (Семинар)</p> <p>КМ-4 Реализация полносвязной нейронной сети (Эксперимент)</p> <p>КМ-5 Реализация сверточной сети (Эксперимент)</p>

		функцию потерь трактовать полученные результаты и вносить изменения в архитектуру и гиперпараметры нейронных сетей	
--	--	---	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. "Реализация метода k-ближайших соседей и k-средних"

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Эксперимент

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает индивидуальное задание для моделирования.

#### Краткое содержание задания:

Каждый студент проводит генерацию случайного распределения точек на плоскости и пытается реализовать метод k-ближайших соседей и K-средних

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: современные архитектуры нейронных сетей при решении различных задач обработки	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Каковы особенности kNN</li><li>2.<ul style="list-style-type: none"><li>• Какие методы кластеризации Вы знаете?</li></ul></li><li>3.<ul style="list-style-type: none"><li>• Типы и особенности метрик классификации</li></ul></li></ol>

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### КМ-2. Метод решающих деревьев

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Эксперимент

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает индивидуальное задание для моделирования.

**Краткое содержание задания:**

- Каждый студент получает индивидуальное задание и пытается реализовать метод решающих деревьев

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: сопоставлять задачу и возможные варианты построения нейронных сетей	1. На примере покажите Ваше умение реализовывать метод решающих деревьев 2. На примере покажите Ваше умение работать с ансамблями решающих деревьев 3. На примере покажите Ваше умение подбирать гиперпараметры систем адаптации

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-3. Освоение существующих Framework для построения нейронных сетей**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Семинар

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится совместная работа с целью освоения существующих Framework для построения нейронных сетей.

**Краткое содержание задания:**

Проводится совместная работа с целью освоения существующих Framework для построения нейронных сетей

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
---	------------------------------

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основы практических методов реализации нейронных сетей на основе различных вычислительных устройств	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Особенности Tensorflow</li> </ul> </li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Особенности PyTorch</li> </ul> </li> <li>3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы представления сигналов в нейронных сетях</li> </ul> </li> </ol>
Уметь: строить оптимальную функцию потерь	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Продемонстрируйте умение готовить и подавать данные для нейронных сетей</li> </ul> </li> <li>2. Продемонстрируйте умение понимать выходные параметры, предоставляемые системой</li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

**КМ-4. Реализация полносвязной нейронной сети**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Эксперимент

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает индивидуальное задание и реализует полносвязную сеть для его решения.

**Краткое содержание задания:**

Каждый студент получает индивидуальное задание и реализует полносвязную сеть для его решения.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: типы и особенности различных слоев при построении нейронных сетей	1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Виды слоев искусственных нейронных сетей</li> </ul> 2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Виды используемых функций активации и их особенностей</li> </ul> 3. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Особенности тренировки полносвязных нейронных сетей</li> </ul>
Уметь: строить оптимальную функцию потерь	1. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Реализовывать полносвязную нейронную сеть</li> </ul> 2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Готовить данные для тренировки и валидации сети</li> </ul>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

**КМ-5. Реализация сверточной сети**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Эксперимент

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждый студент получает индивидуальное задание и реализует сверточную сеть для его решения.

**Краткое содержание задания:**

- Каждый студент получает индивидуальное задание и реализует сверточную сеть для его решения

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы тренировки нейронных сетей, виды функции потерь и особенности их применения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <ul style="list-style-type: none"><li>• Виды сверток, используемые в системах ИИ</li></ul></li><li>2. <ul style="list-style-type: none"><li>• Правила построения сверточных сетей, методы адаптации и стабилизации</li></ul></li><li>3. <ul style="list-style-type: none"><li>• Методы аугментации данных</li></ul></li></ol>
Уметь: трактовать полученные результаты и вносить изменения в архитектуру и гиперпараметры нейронных сетей	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <ul style="list-style-type: none"><li>• Готовить данные для тренировки и валидации сети.</li></ul></li><li>2. <ul style="list-style-type: none"><li>• Проводить анализ кривых обучения.</li></ul></li><li>3. <ul style="list-style-type: none"><li>• Реализовать различные архитектуры сверточных нейронных сетей</li></ul></li></ol>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 10 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Основы искусственного интеллекта, особенности его реализации и практические примеры применения
2. Свойства сверточных сетей при обработке изображений

### Процедура проведения

Студент получает вопросы по изученному материалу. Выполняет задание в течение 60 мин. Отвечает преподавателю.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-1 Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов

### Вопросы, задания

1.
  - Что такое Генеративная сеть
2.
  - Структурная схема генеративной сети
3.
  - Методы настройки генеративных сетей
4. Подготовьте данные для тренировки и валидации сети
5.
  - Узкие места полносвязных сетей
6. Приведите пример подбора гиперпараметров сетей
7.
  - Методы аугментации данных
8.
  - Правила построения сверточных сетей, методы адаптации и стабилизации
9.
  - Виды используемых функций активации и их особенностей
10.
  - Методы представления сигналов в нейронных сетях

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В описанной ситуации используется ли ИИ?  
Вы просматриваете раздел "вам может понравиться" в онлайн-магазине.

Ответы:

- 1 - Да
- 2 - Нет

Верный ответ: 1 - Да

2. Какой тип нейронных сетей в основном используется при обработке изображений?

Ответы:

- 1 - Полносвязная
- 2 - Графовые
- 3 - Сверточные

Верный ответ: 3 - Сверточные

3. Компьютерное зрение – это

Ответы:

- 1 - интерпретация данных
- 2 - анализ изображений
- 3 - машинный перевод
- 4 - Нет верного варианта

Верный ответ: 2 - анализ изображений

4. Искусственный интеллект – это

Ответы:

- 1 - комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека
- 2 - отрасль кибернетики
- 3 - отрасль экономики

Верный ответ: 1 - комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека

5. Базовые принципы развития искусственного интеллекта в России характеризуются следующими тезисами

Ответы:

- 1 - искусственные интеллект-продукты должны быть понятными с точки зрения принятия решений
- 2 - искусственные интеллект-продукты должны быть безопасными
- 3 - небезопасные программные продукты

Верный ответ: 1 - искусственные интеллект-продукты должны быть понятными с точки зрения принятия решений 2 - искусственные интеллект-продукты должны быть безопасными

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно*

### *III. Правила выставления итоговой оценки по курсу*

Итоговая оценка по дисциплине выставляется на основании семестровой и зачетной составляющих по правилам, закрепленным в БАРС.